

ATTORNEY DOCKET NO.: 71100

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : HENF et al.
Serial No :
Confirm No :
Filed :
For : TESTING DEVICE FOR...
Art Unit :
Examiner :
Dated : October 16, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany


Number: 103 01 518.3

Filed: 17/Jan./2003

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted
for Applicant(s),

By:


John James McGlew
Reg. No.: 31,903
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

JJM:tf
Enclosure: - Priority Document
71100.5



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 01 518.3

Anmeldetag: 17. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Dräger Safety AG & Co KGaA, Lübeck/DE

Bezeichnung: Prüfgerät für ein Atemschutzprodukt

IPC: A 62 B 27/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglich eingereichten Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Februar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Müller'.

Beschreibung

Dräger Safety AG & Co. KGaA, Revalstraße 1, 23560 Lübeck, DE

5

Prüfgerät für ein Atemschutzprodukt

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Prüfen von Atemschutzprodukten.

10

Eine Vorrichtung zum Prüfen von Atemschutzmasken ist aus der US 3,486,366 bekannt geworden. Eine Atemschutzmaske ist an einem Prüfkopf befestigt, wobei der Maskeninnenraum mittels eines Gebläses und einer Umschaltvorrichtung mit einem Überdruck beaufschlagt wird. Wird während des Überdruckbetriebs eine Leckage festgestellt, schaltet der Anwender auf Vakuumbetrieb um, und die Leckagestelle kann abgedichtet werden.

15

Die bekannte Prüfvorrichtung eignet sich für einfache statische Funktionsprüfungen von Atemschutzprodukten, jedoch können Atemzyklen mit vorbestimmtem Druckverlauf nicht simuliert werden. Ein derartiger Druckverlauf kann beispielsweise sinusförmig sein, mit einem stetigen Anstieg des Druckes bis zu einem Maximalwert und anschließendem Abfall auf den Ausgangswert. Ein derartiger Druckverlauf wird zum dynamischen Prüfen von Atemgas-Bedarfsventilen, wie beispielsweise Lungenautomaten, benötigt.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Prüfgerät für Atemschutzprodukte und ein Verfahren zum Prüfen von Atemschutzprodukten anzugeben, mit dem Atemzyklen mit veränderbarem Druckanstieg simuliert werden können.

25

Die Lösung der Aufgabe für die Vorrichtung erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

30

Die Lösung der Aufgabe für das Verfahren erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6.

- Der Vorteil der Erfindung besteht im Wesentlichen darin, dass durch ein im
- 5 Leitungszug zwischen einer Prüfgas-Fördervorrichtung und dem Atemschutzprodukt angeordnetes Drosselement, welches eine entsprechend einer Stellgrößenvorgabe veränderbare Querschnittsfläche aufweist, der Prüfgasfluss erhöht oder erniedrigt werden kann, wodurch sich der Druckanstieg oder Druckabfall innerhalb des zu prüfenden Atemschutzproduktes beeinflussen lässt.
- 10 Als Drosselemente eignen sich zum Beispiel Blenden, deren Querschnittsfläche mit einem Stellmotor verändert werden kann. Sofern der Stellmotor mit einer zeitlich veränderbaren Spannung angesteuert wird, ändert sich, entsprechend der Ansteuerspannung, die Querschnittsfläche. Als besonders zweckmäßig hat sich ein dreiecksförmiger Spannungsverlauf erwiesen, bei dem die Spannung auf einen
- 15 Maximalwert ansteigt und dann auf den Ausgangswert wieder zurückgeht. Entsprechend der dreiecksförmig verlaufenden Spannung verändert sich die Querschnittsfläche, beginnend mit kleiner Querschnittsfläche mit großer Drosselwirkung bis zur großen Querschnittsfläche mit kleiner Drosselwirkung.
- 20 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- Besonders vorteilhaft ist es, die Umschaltung von Überdruck- auf Unterdruckbetrieb mit einem drehbeweglich in einem Ventilgehäuse aufgenommenen
- 25 Ventilelement auszuführen, das zwischen zwei Endstellungen hin- und herpendelt. Das Umschaltventil besitzt zwei Ventileingänge, die jeweils mit der Druck- und der Saugseite eines Gebläses verbunden sind und einem Ventilausgang. Ein im Ventilelement befindlicher Strömungskanal verbindet, je nach Stellung des Ventilelementes, die Saug- oder Druckseite mit dem Ventilausgang. Befindet sich das
- 30 Ventilelement zwischen den Endstellungen, dann ist nur eine Teilfläche des Strömungskanals in Überdeckung mit dem jeweiligen Ventileingang, wodurch sich eine Drosselwirkung ergibt. Demgegenüber steht der volle Durchströmungsquerschnitt nur in den Endstellungen des Ventilelementes zur Verfügung.

In zweckmäßiger Weise wird das Ventilelement durch einen Motor betätigt. Dabei ist es zweckmäßig, die Momentanposition des Ventilelementes mittels eines Drehwinkelaufnehmers zu erfassen. Anhand einer Sollwertvorgabe und durch Vergleich von Istwert und Sollwert wird der Motor derart angesteuert, dass sich der Drehwinkel entsprechend der Sollwertvorgabe einstellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Prüfen eines Atemschutzproduktes ist gekennzeichnet durch die Schritte:

ein Gebläse mit einem Saugstutzen und einem Druckstutzen über ein Umschaltventil mit dem Atemschutzprodukt zu verbinden,

das Umschaltventil derart auszubilden, dass in einer vorbestimmten Zeitabfolge der Saugstutzen oder der Druckstutzen in Strömungsverbindung mit dem Atemschutzprodukt stehen, während der jeweils freie Stutzen zur Umgebung hin offen ist,

im Leitungszug zwischen dem Gebläse und dem Atemschutzprodukt ein Drossel-element mit einer entsprechend einer Stellgröße veränderbaren Querschnittsfläche anzuordnen, um den Gasfluss zum Atemschutzprodukt entsprechend eines vorgegebenen Atemmusters zu steuern.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Figur gezeigt und im Folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

5

Figur 1

eine Prüfvorrichtung für eine Atemschutzmaske,

Figur 2

10

das Prüfgerät nach der Figur 1 in der Prüfstellung für Überdruckbetrieb,

Figur 3

ein in einer Zwischenstellung befindliches Umschaltventil für die Prüfvorrichtungen nach der Figur 1 oder der Figur 2.

15

Figur 1 zeigt schematisch eine Prüfvorrichtung 1 für eine Atemschutzmaske 2 mit einem Lungenautomaten 3 an einem Prüfkopf 4. Die Prüfvorrichtung 1 besteht aus einem Gebläse 5 mit einem Saugstutzen 6 und einem Druckstutzen 7, die an einen ersten Ventileingang 8 und einen zweiten Ventileingang 9 eines Umschaltventils 10 angeschlossen sind. Das Umschaltventil 10 besteht aus einem Ventilgehäuse 11 mit den Ventileingängen 8, 9, einem Ventilausgang 12 sowie einem drehbar in dem Ventilgehäuse 11 aufgenommenen Ventilelement 13 mit einem Strömungskanal 14 und einem Entlüftungskanal 15. Das Ventilelement 13 wird von einem Motor 16 derart pendelartig bewegt, dass in einer ersten Endstellung, wie in der Figur 1 veranschaulicht, der Saugstutzen 6 über den Strömungskanal 14 mit dem Ventilausgang 12 verbunden ist, während in einer zweiten Endstellung, entsprechend der Figur 2, sich der Strömungskanal 14 zwischen dem zweiten Ventileingang 9 und dem Ventilausgang 12 befindet. Die Schwenkbewegung des Ventilelementes 13 von der ersten Endstellung in die zweite Endstellung ist in der Figur 1 durch einen Pfeil 17 veranschaulicht. Ein mit der schematisch dargestellten Antriebswelle 18 des Motors 16 verbundener Drehwinkelaufnehmer 19 erfasst die momentane Winkelstellung des Ventilelementes 13. Der Ventilausgang 12 ist über eine Schlauchleitung 20 mit dem Prüfkopf 4 verbunden und mündet in eine Innenmaske 21 der

Atenschutzmaske 2. Der Druck innerhalb der Atemschutzmaske 2 im Bereich der
 5 Augen wird von einem Drucksensor 22 erfasst. Der Drehwinkelaufnehmer 19, der
 Motor 16, der Drucksensor 22 und das Gebläse 5 sind an eine Rechen- und
 Steuereinheit 23 angeschlossen, von der aus der Prüfablauf gesteuert wird. Über
 eine Eingabeeinheit 24 können verschiedene Prüfprogramme eingestellt werden.

10 In der in der Figur 1 veranschaulichten ersten Endstellung des Ventilelementes 13
 ist der Saugstutzen 6 des Gebläses 5 über den Strömungskanal 14 mit dem
 Innenraum der Innenmaske 21 verbunden. Über ein an der Innenmaske 21
 befestigtes Einatemventil 25 entsteht ein Unterdruck an dem Lungenautomaten 3,
 so dass dieser öffnet. Der Lungenautomat 3 ist über einen Mitteldruckschlauch 26
 15 mit einem in der Figur 1 nicht näher dargestellten Druckgasreservoir verbunden.
 Das von dem Lungenautomaten 3 gelieferte Gas strömt über das Einatemventil 25
 in die Innenmaske 21 und über die Schlauchleitung 20 und das Gebläse 5 zum
 Entlüftungskanal 15 des Umschaltventils 10. Gleichzeitig wird das Ventilelement
 13 durch den Motor 16 längst des Pfeils 17 aus der ersten Endstellung heraus in
 20 die zweite Endstellung verschwenkt, wie sie in der Figur 2 dargestellt ist. Dabei
 vermindert sich die Überdeckung zwischen dem Strömungskanal 14, dem ersten
 Ventileingang 8 und dem Ventilausgang 12, wodurch der Gasfluss in der
 Schlauchleitung 20 gedrosselt wird. Da hierbei weniger Gas aus der
 Schlauchleitung 20 vom Gebläse 5 abgesaugt werden kann, kann der Lungen-
 25 automat 3 einen Druckausgleich in der Innenmaske 21 herstellen, wodurch der
 Lungenautomat 3 abgesperrt wird. Der Motor 16 erhält über die Steuereinheit 23
 ein Ansteuersignal für die Drehwinkelposition des Ventilelementes 13, wobei der
 Istwert der Winkelposition von dem Drehwinkelaufnehmer 19 erfasst wird. Die
 Sollwertvorgabe für den Drehwinkel kann über die Eingabeeinheit 24 ent-
 30 sprechend einer Sinus-Rechteck- oder Dreiecksfunktion vorgewählt werden. Bei
 einer dreiecksförmigen Sollwertvorgabe für den Drehwinkel stellt sich näherungs-
 weise ein sinusförmiger Druckverlauf innerhalb der Atemschutzmaske 2 ein, der
 mit dem Drucksensor 22 gemessen und anschließend in der Steuereinheit 23

protokolliert werden kann.

- 5 Figur 2 veranschaulicht das Umschaltventil 10 in seiner zweiten Endstellung, bei der der Druckstutzen 7 über den Strömungskanal 14 und die Schlauchleitung 20 mit dem Innenraum der Innenmaske 21 verbunden ist. Das Gebläse 5 saugt hierbei Luft aus der Umgebung über den Entlüftungskanal 15 an, wobei das angesaugte Gas durch ein Ausatemventil 28 an der Atemschutzmaske 2
- 10 entweichen kann. Während in der ersten Endstellung des Umschaltventils 10, Figur 1, die Einatmung simuliert wird, steht die in der Figur 2 veranschaulichte zweite Endstellung für den Ausatemvorgang. Gleiche Komponenten der Figur 2 sind mit gleichen Bezugsziffern der Figur 1 versehen. Beim Übergang von der zweiten Endstellung in die erste Endstellung des Umschaltventils 10 wird das
- 15 Ventilelement 13 längs des Pfeils 27 gedreht.

- Figur 3 zeigt das Umschaltventil 10 beim Übergang von der zweiten Endstellung, Figur 2, zur ersten Endstellung entsprechend der Figur 1. Die Drehung des Ventilelementes 13 erfolgt hierbei längst des Pfeils 27. In der in der Figur 3
- 20 veranschaulichten Zwischenstellung des Ventilelementes 13 befinden sich die Bohrungen des zweiten Ventileingangs 9 und des Ventilausgangs 12 nur in teilweiser Überdeckung mit dem Strömungskanal 14, wodurch das Umschaltventil 10 aufgrund des verminderten Querschnittes als Drosselelement wirkt. Bei einer Drehung des Ventilelementes 13 längst des Pfeils 27 wird der Gasfluss
- 25 vom zweiten Ventileingang 9 zum Ventilausgang 12 stetig gedrosselt, bis das Ventilelement 13 die erste Endstellung erreicht hat.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prüfen eines Atemschutzproduktes, enthaltend:

5 ein Gebläse (5) mit einem Saugstutzen (6) und einem Druckstutzen (7),

ein mit dem Gebläse (5) verbundenes Umschaltventil (10), welches dazu ausgebildet ist, in vorbestimmter Zeitabfolge den Druckstutzen (7) oder den Saugstutzen (6) strömungsmäßig mit dem Atemschutzprodukt (2) in der
10 Weise zu verbinden, dass der jeweils freie Stutzen (6, 7) in Öffnungsstellung zur Umgebung geschaltet ist und weiter enthaltend

ein im Leitungszug zwischen dem Gebläse (5) und dem Atemschutzprodukt (2) befindliches Drosselement (11, 13), welches eine nach einer
15 Stellgrößenvorgabe veränderbare Querschnittsfläche aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Umschaltventil (10) aus einem Ventilgehäuse (11) mit einem drehbeweglich darin, zwischen zwei Endstellungen pendelnden Ventilelement (13) besteht, wobei
20 das Ventilgehäuse (11) zwei mit dem Saugstutzen (6) und dem Druckstutzen (7) verbindbare Ventileingänge (8, 9) und einen zum Atemschutzprodukt (2) führenden Ventilausgang (12) besitzt und das Ventilelement (13) einen jeweils einen der Ventileingänge (8, 9) mit dem Ventilausgang (12) verbindenden Strömungskanal (14) sowie einen mit dem jeweils freien Ventilausgang (8, 9)
25 verbindbaren Entlüftungskanal (15) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die veränderbare Querschnittsfläche des Drosselementes (11, 13) durch den Überdeckungsgrad zwischen der Querschnittsfläche eines der Ventileingänge (8, 9) mit der Querschnittsfläche des Strömungskanals (14) gebildet ist, wobei
30 das Ventilelement (13) als Stellgröße für die Querschnittsfläche eine Drehwinkelposition gegenüber dem Ventilgehäuse (11) empfängt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (13) durch einen Motor (16) betätigt ist.

5 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellgrößenvorgabe einen als im Wechsel proportional ansteigenden oder proportional abfallenden Signalverlauf hat.

6. Verfahren zum Prüfen eines Atemschutzproduktes mit den Schritten:

10

ein Gebläse (5) mit einem Saugstutzen (6) und einem Druckstutzen (7) über ein Umschaltventil (10) mit dem Atemschutzprodukt (2) zu verbinden,

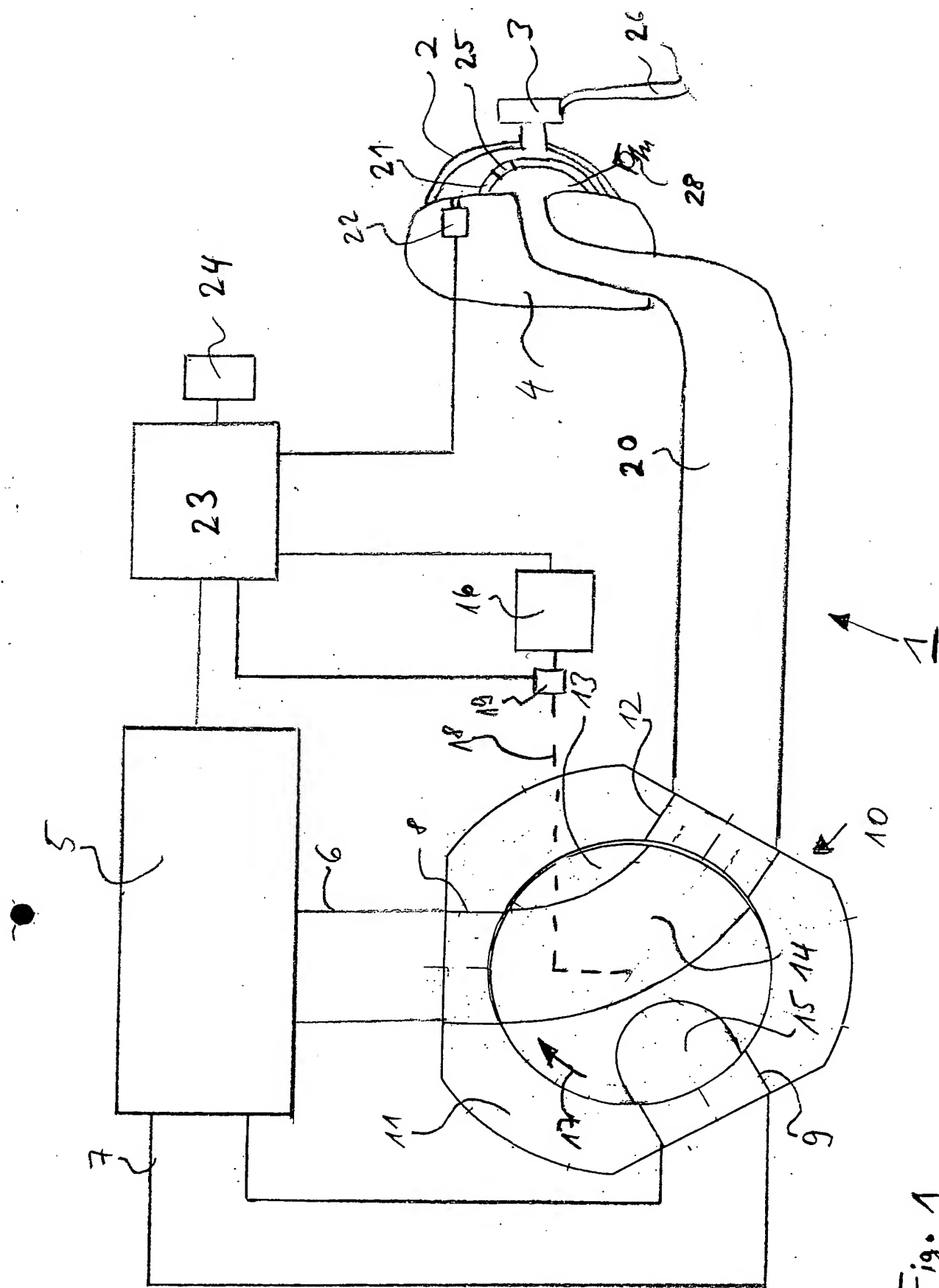
15

das Umschaltventil (10) derart auszubilden, dass in einer vorbestimmten Zeitabfolge der Saugstutzen (6) oder der Druckstutzen (7) in Strömungsverbindung mit dem Atemschutzprodukt (2) stehen, während der jeweils freie der Stutzen (6, 7) zur Umgebung hin offen ist,

20

im Leitungszug zwischen dem Gebläse (5) und dem Atemschutzprodukt (2) ein Drosselement (11, 13) mit einer entsprechend einer Stellgröße veränderbaren Querschnittsfläche anzuordnen, um den Gasfluss zum Atemschutzprodukt (2) entsprechend eines vorgegebenen Atemmusters zu steuern.

25 7. Verfahren nach Anspruch 6, als Atemmuster einen in etwa sinusförmigen Druckverlauf auszuwählen.



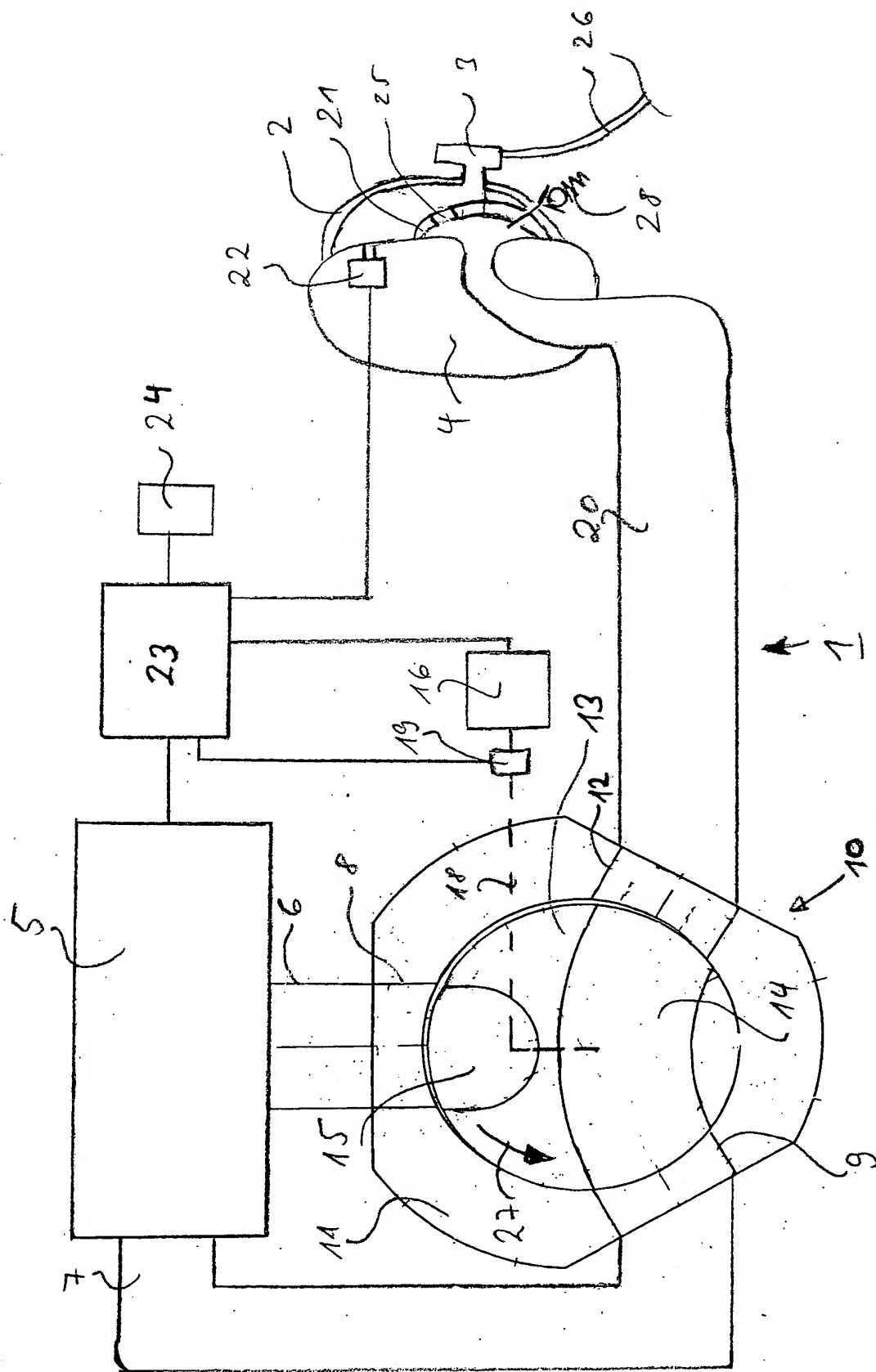


Fig-2

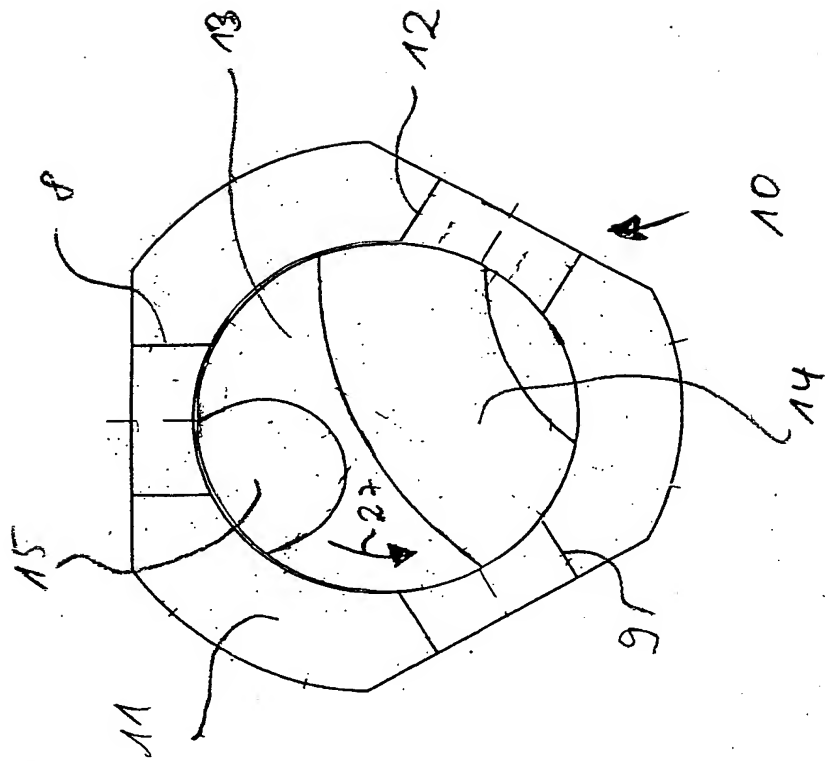


Fig. 3

Zusammenfassung

Prüfgerät für ein Atemschutzprodukt

5

Ein Prüfgerät für Atemschutzprodukte soll derart verbessert werden, dass Atemzyklen mit veränderbarem Druckanstieg simuliert werden können. Die erfindungsgemäß angegebene Vorrichtung enthält:

10 ein Gebläse (5) mit einem Saugstutzen (6) und einem Druckstutzen (7),

ein mit einem Gebläse (5) verbundenes Umschaltventil (10), welches dazu ausgebildet ist, in vorbestimmter Zeitabfolge den Druckstutzen (7) oder den Saugstutzen (6) strömungsmäßig mit dem Atemschutzprodukt (2) in der Weise zu verbinden, dass der jeweils freie Stutzen in Öffnungsstellung zur Umgebung geschaltet ist und

15

ein im Leitungszug zwischen dem Gebläse (5) und dem Atemschutzprodukt (2) befindliches Drosselement (11, 13), welches eine nach einer Stellgrößenvorgabe veränderbare Querschnittsfläche aufweist. (Figur 1)

20

Zusammenfassung

